

## Locking system, in particular for a motor vehicle

**Patent number:** EP0983916

**Publication date:** 2000-03-08

**Inventor:** MUELLER KARL (DE); WEISSER DIETMAR (DE);  
MATTES JOHANNES (DE); STEHLE WOLFGANG (DE)

**Applicant:** MARQUARDT GMBH (DE)

**Classification:**

- international: B60R25/00; E05B49/00

- european: B60R25/00; G07C9/00E4

**Application number:** EP19990117189 19990901

**Priority number(s):** DE19981040040 19980902; DE19991028638 19990623

**Also published as:**

EP0983916 (B1)

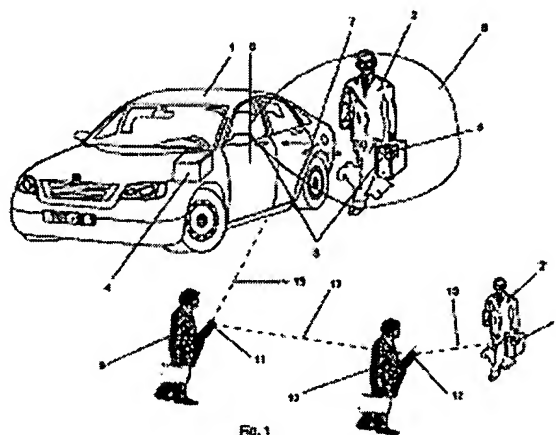
**Cited documents:**

EP0823520  
EP0673003  
DE4020445

[Report a data error here](#)

### Abstract of EP0983916

The lock system has a controller (4) with at least two states, e.g. for unlocking and/or locking car doors, the ignition lock, the steering wheel lock or similar, and an associated electronic key (5). The controller and key have signal transmitting and receiving arrangements. At least one signal transferred between them is an encoded control signal so that the state of the controller is changed after a positive evaluation of the signal from an authorized key, provided that evaluation of the signal transition time gives a value, e.g. a phase value, within a predefined range. An Independent claim is also used for a method of operating the closure system.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide



(11) **EP 0 983 916 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
08.03.2000 Patentblatt 2000/10

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B60R 25/00, E05B 49/00**

**(21) Anmeldenummer: 99117189.3**

(22) Anmeldetaq: 01.09.1999

**(84) Benannte Vertragsstaaten:**  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE**  
**Benannte Erstreckungsstaaten:**  
**AL LT LV MK RO SI**

**(30) Priorität: 02.09.1998 DE 19840040  
23.06.1999 DE 19928638**

**(71) Anmelder: Marquardt GmbH**  
**78604 Rietheim-Weilheim (DE)**

**(72) Erfinder:**  
• **Müller, Karl**  
**78628 Rottweil-Neufra (DE)**

- **Weisser, Dietmar**  
**78604 Rietheim-Weilheim (DE)**
- **Mattes, Johannes**  
**78567 Fridingen (DE)**
- **Stehle, Wolfgang**  
**78603 Renquishausen (DE)**

**(74) Vertreter:**  
**Patentanwälte**  
**Eisele, Otten, Roth & Dobler**  
**Karlstrasse 8**  
**88212 Ravensburg (DE)**

**(54) Schliesssystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schließsystem (3), insbesondere für ein Kraftfahrzeug (1), mit einer wenigstens zwei Zustände besitzenden Steuereinrichtung (4), wie einer Steuereinrichtung (4) zur Ent- und/oder Verriegelung der Autotüren (6), und einem zugehörigen elektronischen Schlüssel (5). Die Steuereinrichtung (4) und der Schlüssel (5) besitzen zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen. Bei wenigstens einem der zwischen dem Schlüssel (5) und der Steuereinrichtung (4) übertragenen Signale handelt es sich um ein codiertes Betriebssignal (7), so daß nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals (7) bei berechtigtem Schlüssel (5) eine Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung (4) bewirkbar ist. In der Steuereinrichtung (4) und/oder im Schlüssel (5) sind Mittel zur Bestimmung eines der gesamten Laufzeit für ein zwischen dem Schlüssel (5) und der Steuereinrichtung (4) übertragenes Signal entsprechenden Meßwertes angeordnet. Die Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung (4) wird lediglich dann bewirkt, wenn der Meßwert innerhalb eines vorgegebenen Wertebereichs liegt.

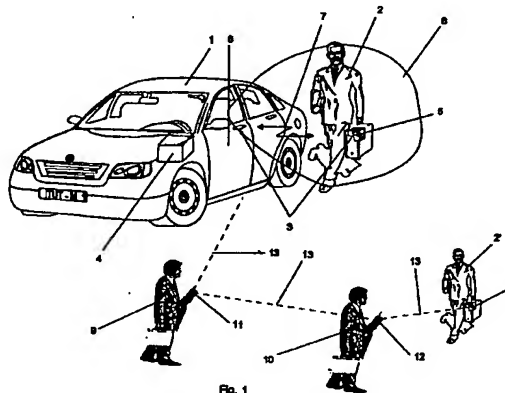


Fig.

**EP 0 983 916 A1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schließsystem nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb des Schließsystems nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 15.

[0002] Bei erhöhten Sicherheitsanforderungen werden elektronische Schließsysteme verwendet. Insbesondere bei Kraftfahrzeugen werden solche Schließsysteme als Türschließsysteme, Zündschloßsysteme, Lenkradverriegelungen o. dgl. verwendet.

[0003] Derartige Schließsysteme sind aus der DE 43 40 260 A1 bekannt. Das Schließsystem besteht aus einer wenigstens zwei Zustände besitzenden Steuereinrichtung zur Ent- und/oder Verriegelung der Autotüren, des Zündschlosses, der Lenkradverriegelung o. dgl., und einem zugehörigen elektronischen Schlüssel. Die Steuereinrichtung und der Schlüssel besitzen zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen. Im bestimmungsgemäßen Betrieb ist zwischen dem Schlüssel und der Steuereinrichtung wenigstens ein Signal als codiertes Betriebssignal übertragbar, so daß nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals und damit bei berechtigtem Schlüssel eine Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung bewirkbar ist.

[0004] Es sind Fälle denkbar, in denen nichtberechtigte Benutzer abwarten bis der berechtigte Benutzer nach Verriegeln des Türschließsystems des Kraftfahrzeugs den eigentlichen Wirkbereich für das Schließsystem verlassen hat. Mit Hilfe einer transparenten Elektronik für den Schlüssel und/oder die Steuereinrichtung veranlassen die nichtberechtigten Benutzer ein Senden des Betriebssignals durch den Schlüssel des berechtigten Benutzers, wobei über die transparente Elektronik das Betriebssignal zum Kraftfahrzeug übertragen wird. Dadurch erfolgt ein Entriegeln des Türschließsystems, das der berechtigte Benutzer nicht mehr bemerkt, da er sich bereits in beträchtlicher Entfernung vom Kraftfahrzeug, außerhalb des Wirkbereichs für das Schließsystem befindet. Die nichtberechtigten Benutzer erhalten dadurch Zugang zum Kraftfahrzeug. Für diesen Fall ist somit die Diebstahlsicherheit des Schließsystems beeinträchtigt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Diebstahlsicherheit des Schließsystems weiter zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Schließsystem durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weiter ist ein die Diebstahlsicherheit erhöhendes Verfahren zum Betrieb des Schließsystems durch die Merkmale des Patentanspruchs 15 gegeben.

[0007] Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, anhand der Laufzeit eines Signal, bei dem es sich beispielsweise um das Betriebssignal selbst handeln kann, festzustellen, ob das Betriebssignal aus dem Wirkbe-

reich oder außerhalb des Wirkbereichs herrührt. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Wie weiter festgestellt wurde, können Toleranzen der im Schlüssel sowie in der Steuereinrichtung vorhandenen Bauteile zu einer Verfälschung der Laufzeitmessung führen. In diesem Fall kann ein von außerhalb des Wirkbereichs stammendes Betriebssignal fälschlicherweise für ein zulässiges Betriebssignal gehalten werden, was wiederum die Diebstahlsicherheit des Schließsystems beeinträchtigen könnte. Zur Abhilfe hierfür ist in einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, daß die jeweils aktuellen internen Laufzeiten des Signals im Schlüssel und/oder in der Steuereinrichtung ermittelt werden, und daß eine Kalibrierung der gesamten Laufzeit des Signals, das in der Art eines "Puls-Antwort"-Verfahrens zwischen dem Schlüssel und der Steuereinrichtung ausgetauscht wird, um die interne Laufzeit erfolgt.

[0009] Insbesondere ist es zweckmäßig, wenn für den Kalibrierungslauf im Schlüssel und/oder in der Steuereinrichtung die Hoch- und Herunterlaufzeit des Oszillators und des zwischenfrequenz-Verstärkers gemessen werden. Die dabei ermittelte Information, nämlich die Kalibrierzeit, kann gegebenenfalls als zeitcodierte Nachricht an die Steuereinrichtung zurückgesendet werden. Während dieser Vorgänge wird die gesendete Kalibrierzeit beispielsweise als Spannung in einer Kapazität gespeichert. Die um die Kalibrierzeit berichtete Laufzeit für das Signal ergibt sich dann aus der Restladung bzw. Spannung des Kondensators.

[0010] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine unberechtigte Betätigung des Schließsystems mit Sicherheit erkannt wird und sich daher auch wirksam verhindern läßt. Außerdem sind Fehlbedienungen des Schließsystems ausgeschlossen. Das erfindungsgemäße Schließsystem steigert daher die Diebstahlsicherheit.

[0011] Weiterhin ist vorteilhaft, daß Toleranzen der im Schlüssel sowie in der Steuereinrichtung vorhandenen Bauteile sich nicht auf die Messung der Laufzeit des Signals auswirken. Die Verwendung besonders gesuchter Bauteile ist somit nicht nötig, was zu einer Verbilligung des Schließsystems führt. Da die Kalibrierung je nach Erfordernis vorgenommen wird, beispielsweise während des Datenprotokolls bei Austausch des Betriebssignals zwischen dem Schlüssel und der Steuereinrichtung, können sich auch verändernde Umwelteinflüsse, Temperatureinflüsse usw. nicht verfälschend auf die Messung der Laufzeit des Signals auswirken.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

[0013] Es zeigen

Fig. 1 ein mit einem Schließsystem ausgestattetes Kraftfahrzeug,

- Fig. 2 ein Blockschaltbild für die Steuereinrichtung des Schließsystems,
- Fig. 3 ein Blockschaltbild für den Schlüssel des Schließsystems,
- Fig. 4 ein Ablaufdiagramm für die Laufzeitmessung eines Signals mit Kalibrierung in weiterer Ausgestaltung,
- Fig. 5 ein Zeitdiagramm für die Laufzeitmessung bei einem Schließsystem in noch weiterer Ausgestaltung,
- Fig. 6 das Schließsystem als schematisches Blockdiagramm in nochmals einer weiteren Ausführung,
- Fig. 7 ein Diagramm der übertragenen Betriebssignale beim Schließsystem nach Fig. 6 und
- Fig. 8 ein Blockschaltbild zur näheren Ausbildung der Elektronik einer Steuereinrichtung für das Schließsystem.

[0014] In Fig. 1 ist ein Kraftfahrzeug 1 mit dem berechtigten Benutzer 2 zu sehen. Das Kraftfahrzeug 1 ist mit einem Schließsystem 3 als Türschließsystem versehen, das eine Steuereinrichtung 4 und einen zugehörigen elektronischen Schlüssel 5 umfaßt. Der elektronische Schlüssel 5 befindet sich im Besitz des berechtigten Benutzers 2, womit dieser innerhalb eines Wirkbereichs 8 Zugang zum Kraftfahrzeug 1 besitzt.

[0015] Die Steuereinrichtung 4 besitzt wenigstens zwei Zustände, wobei im ersten Zustand eine Verriegelung und im zweiten Zustand eine Entriegelung der Autotüren 6 vorliegt. Die Steuereinrichtung 4 und der Schlüssel 5 besitzen zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Signalen. Die Mittel zum Senden und Empfangen von Signalen bestehen jeweils aus einem Sender 17, 17', einem Empfänger 18, 18' und einem Antennensystem 19, 19', wie anhand von Fig. 2 für die Steuereinrichtung 4 und anhand von Fig. 3 für den Schlüssel 5 näher hervorgeht. Bei wenigstens einem dieser zwischen dem Schlüssel 5 und der Steuereinrichtung 4 übertragenen Signale handelt es sich gemäß Fig. 1 um ein codiertes Betriebssignal 7. Bei berechtigtem Schlüssel 5 ist nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals 7 eine Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung 4 bewirkbar.

[0016] In Fig. 1 ist weiter eine Situation gezeigt, in der sich zwei nichtberechtigte Personen 9, 10 Zugang zum Kraftfahrzeug 1 verschaffen wollen, nachdem der berechtigte Benutzer 2' den Wirkbereich 8 verlassen hat. Dazu befindet sich die erste Person 9 mit einem präparierten elektronischen Schlüssel 11 in der Nähe des Kraftfahrzeugs 1, während sich die zweite Person

10 mit einer präparierten Steuereinrichtung 12 in der Nähe des berechtigten Benutzers 2' aufhält. Mittels der präparierten Steuereinrichtung 12 wird der vom berechtigten Benutzer 2' getragene Schlüssel 5 aktiviert, so daß eine Übertragung von Betriebssignalen 13 zwischen der präparierten Steuereinrichtung 12 und dem Schlüssel 5 stattfindet. Die Betriebssignale 13 werden nun zwischen der präparierten Steuereinrichtung 12 und der Steuereinrichtung 4 im Kraftfahrzeug 1 über den präparierten Schlüssel 11 weitergeleitet, so daß die Zustandsänderung der Steuereinrichtung 4 erfolgt, ohne daß dies vom Benutzer 2' wahrgenommen würde.

[0017] Um einen solchen Zugang von nichtberechtigten Benutzern 9, 10 zum Kraftfahrzeug 1 zu verhindern, wird zwischen dem Schlüssel 5 und der Steuereinrichtung 4 ein Signal übertragen und ein der gesamten Laufzeit des Signals entsprechender Meßwert bestimmt. Zur Ermittlung des Meßwertes enthalten die Steuereinrichtung 4 und/oder der Schlüssel 5 entsprechende Mittel 14, wie in Fig. 2 und 3 zu sehen ist. Anhand dieses Meßwertes wird festgestellt, ob das Signal aus dem Wirkbereich 8 oder außerhalb des Wirkbereichs 8 herrührt. Die Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung 4 wird lediglich dann bewirkt, wenn der Meßwert innerhalb eines vorgegebenen Wertebereichs liegt, d.h. wenn das Signal tatsächlich aus dem Wirkbereich 8 stammt, wobei zum Vergleich in der Steuereinrichtung 4 und/oder im Schlüssel 5 ein in Fig. 2 und 3 gezeigter Mikroprozessor 16 verwendet wird. Zweckmäßigerweise kann das Signal zur Bestimmung des Meßwertes für die Laufzeit innerhalb des Protokolls zur Übertragung des Betriebssignals 7 angeordnet sein. Dabei kann es sich anbieten, dieses Signal an variierbarer Stelle im Protokoll anzuordnen, um so die Manipulationssicherheit weiterhin zu erhöhen.

[0018] Weitere Ausgestaltungen der Mittel zur Bestimmung des Meßwertes sind nachfolgend näher erläutert.

[0019] Das Schließsystem 3 entsprechend einer weiteren Ausführung ist als Blockschaltbild in Fig. 6 zu sehen. Die Steuereinrichtung 4 besitzt Mittel 17 zum Senden eines ersten Betriebssignals S1 zu einem ersten Zeitpunkt t1. Korrespondierend hierzu besitzt der Schlüssel 5 Mittel 18' zum Empfangen des ersten Betriebssignals S1. In der Steuereinrichtung 4 befinden sich Mittel 20 zur Erzeugung eines erwarteten zweiten Betriebssignals S2' zu einem zweiten Zeitpunkt t2. Zu diesem Zeitpunkt t2 wird der Empfang eines vom Schlüssel 5 aufgrund des ersten Betriebssignals S1 über Mittel 17' zum Senden gesendeten zweiten Betriebssignals S2 erwartet. In der Steuereinrichtung 4 befinden sich weiter Mittel 18 zum Empfangen des zweiten Betriebssignals S2 vom Schlüssel 5 zu einem dritten Zeitpunkt t3. Die Mittel 20 zur Erzeugung des erwarteten zweiten Betriebssignals S2' sowie die Mittel 18 zum Empfangen des zweiten Betriebssignals S2 stehen in der Steuereinrichtung 4 mit einem Mittel 21 zum Vergleich des erwarteten Betriebssignals S2' mit dem empfangenen Betriebssignal S2 in Verbindung. Von

dem Mittel 21 zum Vergleich ist der Grad der Übereinstimmung am dritten Zeitpunkt t3 zwischen dem erwarteten zweiten Betriebssignal S2' und dem empfangenen zweiten Betriebssignal S2 feststellbar. Die Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung 4 ist lediglich dann bewirkbar, wenn ein bestimmter Grad an Übereinstimmung vorliegt. Die Mittel zur Bestimmung des Meßwertes bestehen bei dieser Ausführung also aus den Mitteln 17, den Mitteln 20, den Mitteln 18 und den Mitteln 21. Als Meßwert bestimmen diese Mittel 17, 20, 18 und 21 die Phasenlage zwischen dem übertragenen und dem erwarteten Betriebssignal S2, S2'.

[0020] Die Betriebsweise des Schließsystems 3 nach der weiteren Ausführung wird anhand der Fig. 6 und 7 deutlich. Von der Steuereinrichtung 4 wird durch die Mittel 17 ein erstes Betriebssignal S1 in der Art eines Synchronisationssignals zu einem ersten Zeitpunkt t1 gesendet. Das erste Betriebssignal S1 kann periodisch oder auch bei Annäherung eines Benutzers 2 an das Kraftfahrzeug 1 gesendet werden. Befindet sich der Benutzer 2 mitsamt dem berechtigten Schlüssel 5 im Wirkbereich 8 (siehe Fig. 1), so empfängt der Schlüssel 5 das erste Betriebssignal S1 und sendet aufgrund des Empfangs des ersten Betriebssignals S1 ein zweites Betriebssignal S2 in der Art eines Berechtigungssignals über die Mittel 17'. Zwischenzeitlich ist in der Steuereinrichtung 4 ein zu einem zweiten Zeitpunkt t2 vom Schlüssel 5 erwartetes zweites Betriebssignal S2' erzeugt worden. Das zweite Betriebssignal S2 wird von der Steuereinrichtung 4 beginnend an einem dritten Zeitpunkt t3 von den Mitteln 18 empfangen. Nunmehr erfolgt ein Vergleich des zum dritten Zeitpunkt t3 vorliegenden Teils des erwarteten zweiten Betriebssignals S2' mit dem zweiten Betriebssignal S2 im Mittel 21.

[0021] Stammen die Betriebssignale 7 aus dem Wirkbereich 8, so unterscheidet sich das zweite Betriebssignal S2 am dritten Zeitpunkt t3 allenfalls geringfügig vom erwarteten Betriebssignal S2', d.h. es ist allenfalls eine kleine Phasenverschiebung vorhanden, wie anhand des Betriebssignals S2a in Fig. 7 ersichtlich ist. Die geringfügigen Unterschiede rühren je nach Standort des Schlüssels 5 innerhalb des Wirkbereichs 8 her. Kommen die Betriebssignale 13 hingegen von außerhalb des Wirkbereichs 8 durch die in Fig. 1 dargestellte Übertragungsstrecke über die nichtberechtigten Personen 9, 10, so resultiert aufgrund der verlängerten Laufzeit der Betriebssignale 13 ein deutlich vom erwarteten zweiten Betriebssignal S2' am dritten Zeitpunkt t3 verschiedenes zweites Betriebssignal S2, d.h. es tritt eine deutliche Phasenverschiebung auf, wie man anhand des Betriebssignals S2b in Fig. 7 sieht. Anhand dieser Unterscheidung läßt sich erkennen, ob das zweite Betriebssignal S2 aus dem Wirkbereich 8 stammt, so daß die Zustandsänderung der Steuereinrichtung 4 lediglich dann bewirkt wird, wenn der Vergleich des erwarteten zweiten Betriebssignals S2' mit dem zweiten Betriebssignal S2 am dritten Zeitpunkt t3 einen bestimmten Grad an Übereinstimmung ergibt.

[0022] Zur Kompensation der Laufzeit des ersten Betriebssignals S1 und/oder des zweiten Betriebssignals S2 im Wirkbereich 8 können in weiterer Ausgestaltung die Mittel 20 zur Erzeugung des erwarteten zweiten Betriebssignals S2' zu einem zweiten Zeitpunkt t2 ein Verzögerungsmittel 22 umfassen, wie aus Fig. 6 hervorgeht. Das erwartete zweite Betriebssignal S2' kann damit bereits am ersten Zeitpunkt t1 zeitgleich mit dem ersten Betriebssignal S1 erzeugbar sein. Das Verzögerungsmittel 22 bewirkt dann, daß das erwartete zweite Betriebssignal S2' verzögert und damit zum erforderlichen Zeitpunkt, nämlich in etwa am zweiten Zeitpunkt t2, den Mitteln 21 zum Vergleich zuführbar ist.

[0023] Während und/oder nach dem Senden des ersten Betriebssignals S1 zum Zeitpunkt t1 wird in der Steuereinrichtung 4 dann das vom zugehörigen Schlüssel 5 erwartete zweite Betriebssignal S2' erzeugt. Das erwartete zweite Betriebssignal S2' wird im Verzögerungsmittel 22 in etwa um die zwischen dem zweiten Zeitpunkt t2 und dem ersten Zeitpunkt t1 vorliegende Zeitspanne  $T_v = t_2 - t_1$  verzögert. Die Verzögerung mit der Zeitspanne  $T_v$  bewirkt damit eine Kompensierung der Laufzeit des ersten Betriebssignals S1 bis zum Schlüssel 5 und/oder der Reaktionszeit des Schlüssels 5 und/oder der Rücklaufzeit des zweiten Betriebssignals S2 zur Steuereinrichtung 4 innerhalb des Wirkbereichs 8.

[0024] Vorteilhaft ist, wenn der Vergleich zwischen dem zum dritten Zeitpunkt t3 vorliegenden Teil des insbesondere verzögerten, erwarteten zweiten Betriebssignals S2' mit dem empfangenen zweiten Betriebssignal S2 durch eine logische UND-Verknüpfung vorgenommen wird. Das durch die UND-Verknüpfung gewonnene Signal 23 ist in Fig. 7 für die im Wirkbereich 8 übertragenen Betriebssignale 7 zu sehen. Das Signal 23 stimmt im wesentlichen mit dem erwarteten zweiten Betriebssignal S2' überein. Lediglich die Signaldauer für die "High"-Pegel ist gegenüber dem zweiten Betriebssignal S2 geringfügig verkürzt, während die den Code des zweiten Betriebssignals S2 beinhaltende Abfolge von "Low"- und "High"-Pegeln im Signal 23 unverändert ist. Damit wird das Signal 23 als zulässig erkannt. Ein weiteres durch die UND-Verknüpfung gewonnenes Signal 24 für die außerhalb des Wirkbereichs 8 übertragenen Betriebssignale 13 ist ebenfalls in Fig. 7 gezeigt. Das Signal 24 unterscheidet sich wesentlich von dem erwarteten zweiten Betriebssignal S2'. Insbesondere stellt die Abfolge von "Low"- und "High"-Pegeln im Signal 24 einen gegenüber dem zweiten Betriebssignal S2 völligen unterschiedlichen Code dar. Damit wird das Signal 24 als nicht zulässig erkannt.

[0025] In Fig. 8 ist ein Blockschaltbild für die Ausgestaltung einer Elektronik der Steuereinrichtung 4 näher zu sehen. Die Steuereinrichtung 4 enthält einen Mikroprozessor 25 zur Erzeugung des ersten Betriebssignals S1 und des erwarteten zweiten Betriebssignals S2'. Ein Ausgang 26 des Mikroprozessors 25 für das erste Betriebssignal S1 führt zum Mittel 17 zum Senden. An

einem weiteren Ausgang 27 des Mikroprozessors 25 für das erwartete zweite Betriebssignal S2' ist ein Verzögerungsglied 22 angeordnet. Das Verzögerungsglied 22 ist wiederum mit einem Eingang eines logischen UND-Verknüpfungsgliedes 28 verbunden, während der andere Eingang des UND-Verknüpfungsgliedes 28 mit dem Mittel 18 zum Empfangen für das zweite Betriebs-  
signal S2 verbunden ist. Am Ausgang des UND-Verknüpfungsgliedes 28 liegt das Signal 29 zur Zustandsänderung der Steuereinrichtung 4 an.

[0026] In einer weiteren Ausführung, die jedoch in den Zeichnungen nicht im Einzelnen gezeigt ist, erfolgt ein direkter Vergleich der Laufzeit der Betriebssignale 7, indem als Meßwert die Zeitdifferenz zwischen dem übertragenen Betriebssignal S2 und dem erwarteten Betriebssignal S2' ermittelt wird.

[0027] Wiederum besitzt die Steuereinrichtung 4 Mittel 17 zum Senden eines ersten Betriebssignals S1 zu einem ersten Zeitpunkt t1 sowie Mittel 18 zum Empfangen des zweiten Betriebssignals S2 zu einem dritten Zeitpunkt t3. Weiterhin enthält die Steuereinrichtung 4 Mittel zur Bestimmung eines zweiten Zeitpunktes t2, an dem der Empfang des vom Schlüssel 5 aufgrund des ersten Betriebssignals S1 gesendeten zweiten Betriebssignals S2 erwartet wird und Mittel zum Vergleich des zweiten Zeitpunktes t2 mit dem dritten Zeitpunkt t3.

[0028] Wiederum wird für den Betrieb des Schließsystems 3 ein erstes Betriebssignal S1 in der Art eines Synchronisationssignals von der Steuereinrichtung 4 zu einem ersten Zeitpunkt t1 gesendet. Der Schlüssel 5 sendet nach Empfang des ersten Betriebssignals S1 ein zweites Betriebssignal S2 in der Art eines Berechtigungssignals. In der Steuereinrichtung wird dann der vom Wirkbereich 8 abhängige, zweite Zeitpunkt t2 bestimmt, an dem der Empfang des zweiten Betriebssignals S2 erwartet wird. Das zweite Betriebssignal S2 wird anschließend von der Steuereinrichtung 4 beginnend an einem dritten Zeitpunkt t3 empfangen. Die Zustandsänderung der Steuereinrichtung 4 wird zusätzlich zur positiven Auswertung des zweiten Betriebssignals S2 lediglich dann bewirkt, wenn die zwischen dem dritten Zeitpunkt t3 und dem zweiten Zeitpunkt t2 auftretende Zeitspanne  $T_s = t_3 - t_2$  kleiner als ein vorgegebener Schwellwert ist. Der Schwellwert berücksichtigt unterschiedliche Orte des Schlüssels 5 innerhalb des Wirkbereichs 8. Überschreitet die Zeitspanne  $T_s$  jedoch den Schwellwert, so befindet sich der Schlüssel 5 außerhalb des Wirkbereichs 8. Somit wird ebenfalls ein nicht zulässiger Versuch erkannt, das Schließsystem 3 mittels der Betriebssignale 13 zu betätigen.

[0029] Ist die Zeitspanne  $T_s$  größer als der Schwellwert, so liegt folglich eine nicht zulässige Betätigung vor. Es genügt daher, in der Steuereinrichtung 4 lediglich dann eine Auswertung des zweiten Betriebssignals S2 zur Berechtigung des Schlüssels 5 vorzunehmen, falls die Zeitspanne  $T_s = t_3 - t_2$  kleiner als der Schwellwert ist.

[0030] Allerdings können Toleranzen in den elektronischen bzw. elektrischen Bauteilen der Steuereinrichtung 4 sowie des Schlüssels 5 zu einer Verfälschung der Laufzeitmessung führen, wenn mit Hilfe der Meßmittel 14 die gesamte Laufzeit des Signals zwischen der Steuereinrichtung 4 und dem Schlüssel 5 gemessen wird. Um solche Verfälschungen zu beseitigen, sind entsprechend einer weiteren Ausgestaltung im Schlüssel 5 und/oder in der Steuereinrichtung 4 zusätzlich Kalibriermittel 15 zur Bestimmung der internen Laufzeit für das Signal angeordnet, wie anhand von Fig. 2 und 3 zu sehen ist. Mit Hilfe der Kalibriermittel 15 läßt sich daher die Eigenlaufzeit des Signals im Schlüssel 5 und/oder in der Steuereinrichtung 4 ermitteln. Weiter befinden sich in der Steuereinrichtung 4 und/oder im Schlüssel 5 noch Korrekturmittel 16, bei denen es sich beispielsweise um einen Mikroprozessor handeln kann. Dadurch kann eine Korrektur der gesamten Laufzeit um die interne Laufzeit für das Signal vorgenommen werden, derart daß die externe bzw. die reine Laufzeit für das zwischen dem Schlüssel 5 und der Steuereinrichtung 4 übertragene Signal bestimmbar ist.

[0031] Bei den elektronischen/elektrischen Bauteilen des Senders 17, 17' sowie Empfängers 18, 18' in der Steuereinrichtung 4 und/oder im Schlüssel 5 handelt es sich um Oszillatoren, ZF(Zwischenfrequenz) -Verstärker u. dgl., die durch das Signal aus dem Ruhebetrieb in den bestimmungsgemäßen Betrieb schaltbar sind. Die Kalibriermittel 15 ermitteln die beim Umschalten zwischen dem Ruhebetrieb und dem bestimmungsgemäßen Betrieb auftretende Zeitspanne als interne Laufzeit. Die im Schlüssel 5 ermittelte interne Laufzeit ist im Schlüssel 5 speicherbar. Alternativ oder auch zusätzlich kann die Größe der internen Laufzeit auf die Steuereinrichtung 4 mittels eines Signals, das diese Größe als Information codiert, übertragbar sein. Ebenso ist die in der Steuereinrichtung 4 ermittelte interne Laufzeit in der Steuereinrichtung 4 speicherbar und/oder auf den Schlüssel 5 mittels eines diese Information codierenden Signals übertragbar. In Fig. 4 ist das eigentliche Ablaufdiagramm für die Laufzeitmessung eines zwischen der Steuereinrichtung 4 im Fahrzeug und dem Schlüssel 5 übertragenen Signals mit Kalibrierung näher zu sehen.

[0032] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung enthält die Steuereinrichtung 4 und/oder der Schlüssel 5 eine Kapazität in der Form eines Kondensators. In der Kapazität sind die interne Laufzeit sowie die gesamte Laufzeit als Spannungen lad- und/oder entladbar. Dabei codiert die Größe der Spannung in der Kapazität die Information zur jeweiligen Laufzeit. Die externe Laufzeit, nämlich die Gesamtlaufzeit abzüglich der Kalibrierungszeit im Schlüssel 5 und in der Steuereinrichtung 4, ergibt sich dann aus der Restspannung des Kondensators nach Übertragung des Signals. In weiterer Ausgestaltung besteht das Signal aus einer Folge von Einzelsignalen. Wenigstens ein Einzelsignal schaltet die Steuereinrichtung 4 und/oder

den Schlüssel 5 zwischen dem Ruhebetrieb und dem bestimmungsgemäßen Betrieb um und wenigstens ein weiteres Einzelsignal wird zwischen der Steuereinrichtung 4 und dem Schlüssel 5 übertragen. In Fig. 5 ist ein zugehöriges Zeitdiagramm für den Ablauf der Laufzeitmessung mit Kalbrierung bei dieser Ausgestaltung näher zu sehen.

**[0033]** Zunächst werden in der Steuereinrichtung 4 und im Schlüssel 5 die Kondensatoren entladen. Anschließend sendet die Steuereinrichtung 4 ein Trägersignal (Car Carrier). Der Schlüssel 5 startet seinen Oszillator und beginnt den Kondensator aufzuladen bis das Zwischenfrequenz-Signal (Key IF) des ZF-Verstärkers vorliegt. Anschließend sendet die Steuereinrichtung 4 einen Puls (Mark bit) und beginnt deren Kondensator aufzuladen. Sobald der Schlüssel 5 die ansteigende Flanke des Pulses (Mark bit) detektiert, sendet dieser seinerseits einen Puls (Null-bit) zurück und entlädt seinen Kondensator bis dessen Ladung Null ist. Sobald die Steuereinrichtung 4 den Puls (Null-bit) am Zwischenfrequenzgang (IF-output) detektiert, beginnt diese deren Kondensator zu entladen. Währenddessen übermittelt der Schlüssel 5 weiter sein Trägersignal (Key Carrier). Die Steuereinrichtung 4 führt einen Reset durch und setzt dann das Trägersignal (Car Carrier) erneut, wobei wiederum die weitere Entladung des Kondensators gestartet wird bis die ansteigende Flanke am Zwischenfrequenzgang (IF-output) detektiert wird. Die dann noch am Kondensator der Steuereinrichtung 4 anstehende Spannung ist nunmehr proportional zur doppelten Entfernung zwischen der Steuereinrichtung 4 im Fahrzeug und dem Schlüssel 5, wobei auftretende Toleranzen im Schlüssel 5 sowie in der Steuereinrichtung 4 kalibriert sind.

**[0034]** Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen und dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfaßt vielmehr auch alle fachmännischen Weiterbildungen im Rahmen des Erfindungsgedankens. So kann ein derartiges Schließsystem außer zur Betätigung des Türschließsystems auch zur Ver- und/oder Entriegelung des Zündschlosses, der Lenkverriegelung o. dgl. im Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Im übrigen ist auch eine Verwendung für ein sonstiges Türschloß, das sich beispielsweise an einer Immobilie befindet, möglich.

Bezugszeichen-Liste:

**[0035]**

- 1: Kraftfahrzeug
- 2,2': (berechtigter) Benutzer
- 3: Schließsystem
- 4: Steuereinrichtung
- 5: elektronischer Schlüssel
- 6: Autotüre
- 7: Betriebssignal
- 8: Wirkbereich

- 9,10: nichtberechtigter Benutzer
- 11: präparierter Schlüssel
- 12: präparierte Steuereinrichtung
- 13: Betriebssignal (Übertragung bei Nichtberechtigung)
- 14: Meßmittel
- 15: Kalbriermittel
- 16: Korrekturmittel / Mikroprozessor
- 17,17': Sender / Mittel zum Senden
- 18,18': Empfänger / Mittel zum Empfangen
- 19,19': Antennensystem
- 20: Mittel zur Erzeugung (von erwartetem zweiten Betriebssignal)
- 21: Mittel zum Vergleich
- 22: Verzögerungsmittel / Verzögerungsglied
- 23: Signal (durch UND-Verknüpfung, im Wirkbereich)
- 24: Signal (durch UND-Verknüpfung, außerhalb Wirkbereich)
- 25: Mikroprozessor
- 26: Ausgang (für Mittel zum Senden)
- 27: Ausgang (für Verzögerungsmittel)
- 28: UND-Verknüpfungsglied
- 29: Signal zur Zustandsänderung (für Steuereinrichtung)

**Patentansprüche**

1. Schließsystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug (1), mit einer wenigstens zwei Zustände besitzenden Steuereinrichtung (4), wie einer Steuereinrichtung (4) zur Ent- und/oder Verriegelung der Autotüren (6), des Zündschlosses, der Lenkverriegelung o. dgl., und einem zugehörigen elektronischen Schlüssel (5), wobei die Steuereinrichtung (4) und der Schlüssel (5) zu deren bestimmungsgemäßen Betrieb Mittel zum Senden (17, 17') und/oder Empfangen (18, 18') von Signalen besitzen, und wobei es sich bei wenigstens einem der zwischen dem Schlüssel (5) und der Steuereinrichtung (4) übertragenen Signale um ein codiertes Betriebssignal (7) handelt, so daß nach positiver Auswertung des übertragenen Betriebssignals (7) bei berechtigtem Schlüssel (5) eine Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung (4) bewirkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Bestimmung eines der gesamten Laufzeit für ein zwischen dem Schlüssel (5) und der Steuereinrichtung (4) übertragenes Signal entsprechenden Meßwertes in der Steuereinrichtung (4) und/oder im Schlüssel (5) angeordnet sind, wobei die Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung (4) lediglich dann bewirkt wird, wenn der Meßwert innerhalb eines vorgegebenen Wertebereichs liegt.
2. Schließsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Meßwert die Phasenlage zwischen dem übertragenen Betriebssignal S2 und



- dem erwarteten Betriebssignal S2' ermittelbar ist.
3. Schließsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Bestimmung des die Phasenlage repräsentierenden Meßwertes aus Mitteln (17) in der Steuereinrichtung (4) zum Senden eines ersten Betriebssignals S1 zu einem ersten Zeitpunkt t1, aus Mitteln (20) in der Steuereinrichtung (4) zur Erzeugung eines erwarteten zweiten Betriebssignals S2' zu einem zweiten Zeitpunkt t2, an dem der Empfang eines vom Schlüssel (5) aufgrund des ersten Betriebssignals S1 gesendeten zweiten Betriebssignals S2 erwartet wird, aus Mitteln (18) in der Steuereinrichtung (4) zum Empfangen des zweiten Betriebssignals S2 vom Schlüssel (5) zu einem dritten Zeitpunkt t3 und aus Mitteln (21) in der Steuereinrichtung (4) zum Vergleich des erwarteten Betriebssignals S2' mit dem empfangenen Betriebssignal S2 bestehen, wobei von dem Mittel (21) zum Vergleich der Grad der Übereinstimmung am dritten Zeitpunkt t3 zwischen dem erwarteten zweiten Betriebssignal S2' und dem empfangenen zweiten Betriebssignal S2 feststellbar ist, und wobei die Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung (4) lediglich dann bewirkt wird, wenn ein bestimmter Grad an Übereinstimmung vorliegt.
  4. Schließsystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (20) zur Erzeugung des erwarteten zweiten Betriebssignals S2' zu einem zweiten Zeitpunkt t2 ein Verzögerungsmittel (22) umfassen, so daß das erwartete zweite Betriebssignal S2' am ersten Zeitpunkt t1 erzeugbar und verzögert in etwa am zweiten Zeitpunkt t2 den Mitteln (21) zum Vergleich zuführbar ist.
  5. Schließsystem nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (4) einen Mikroprozessor (25) zur Erzeugung des ersten Betriebssignals S1 und des erwarteten zweiten Betriebssignals S2' enthält, daß am Ausgang (27) des Mikroprozessors (25) für das erwartete zweite Betriebssignal S2' ein Verzögerungsglied (22) angeordnet ist, daß das Verzögerungsglied (22) mit einem Eingang eines logischen UND-Verknüpfungsgliedes (28) verbunden ist, daß der andere Eingang des UND-Verknüpfungsgliedes (28) mit dem Mittel (18) zum Empfangen für das zweite Betriebssignal S2 verbunden ist, und daß am Ausgang des UND-Verknüpfungsgliedes (28) das Signal (29) zur Zustandsänderung der Steuereinrichtung (4) anliegt.
  6. Schließsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Meßwert die Zeitdifferenz zwischen dem übertragenen Betriebssignal S2 und dem erwarteten Betriebssignal S2' ermittelbar ist.
  7. Schließsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Bestimmung des die Zeitdifferenz repräsentierenden Meßwertes aus Mitteln (17) in der Steuereinrichtung (4) zum Senden eines ersten Betriebssignals S1 zu einem ersten Zeitpunkt t1, aus Mitteln in der Steuereinrichtung (4) zur Bestimmung eines zweiten Zeitpunktes t2, an dem der Empfang eines vom Schlüssel (5) aufgrund des ersten Betriebssignals S1 gesendeten zweiten Betriebssignals S2 erwartet wird, aus Mitteln (18) in der Steuereinrichtung (4) zum Empfangen des zweiten Betriebssignals S2 zu einem dritten Zeitpunkt t3, und aus Mitteln in der Steuereinrichtung (4) zum Vergleich des zweiten Zeitpunktes t2 mit dem dritten Zeitpunkt t3 bestehen, wobei die Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung (4) zusätzlich zur positiven Auswertung des zweiten Betriebssignals S2 lediglich dann bewirkt wird, wenn die zwischen dem dritten Zeitpunkt t3 und dem zweiten Zeitpunkt t2 auftretende Zeitspanne  $T_s = t_3 - t_2$  kleiner als ein vorgegebener Schwellwert ist.
  8. Schließsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal zur Bestimmung des Meßwertes für die Laufzeit innerhalb des Protokolls zur Übertragung des Betriebssignals (7), gegebenenfalls an variierbarer Stelle im Protokoll, übertragbar ist.
  9. Schließsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Schlüssel (5) und/oder in der Steuereinrichtung (4) Kalibriermittel (15) zur Bestimmung der internen Laufzeit für das Signal angeordnet sind, und daß in der Steuereinrichtung (4) und/oder im Schlüssel (5) Korrekturmittel (16) zur Korrektur der gesamten Laufzeit um die interne Laufzeit für das Signal befindlich sind, derart daß die externe Laufzeit für das zwischen dem Schlüssel (5) und der Steuereinrichtung (4) übertragene Signal bestimmbar ist.
  10. Schließsystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Senden (17, 17') und/oder Empfangen (18, 18') in der Steuereinrichtung (4) und/oder im Schlüssel (5) elektronische/elektrische Bauteile, wie einen Oszillator, einen ZF-Verstärker u. dgl. enthalten, die durch das Signal aus den Ruhebetrieb in den bestimmungsgemäßen Betrieb schaltbar sind, wobei die Kalibriermittel (15) die beim Umschalten zwischen dem Ruhebetrieb und dem bestimmungsgemäßen Betrieb auftretende Zeitspanne als interne Laufzeit ermitteln.
  11. Schließsystem nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die im Schlüssel (5) ermittelte interne Laufzeit im Schlüssel (5) speicherbar

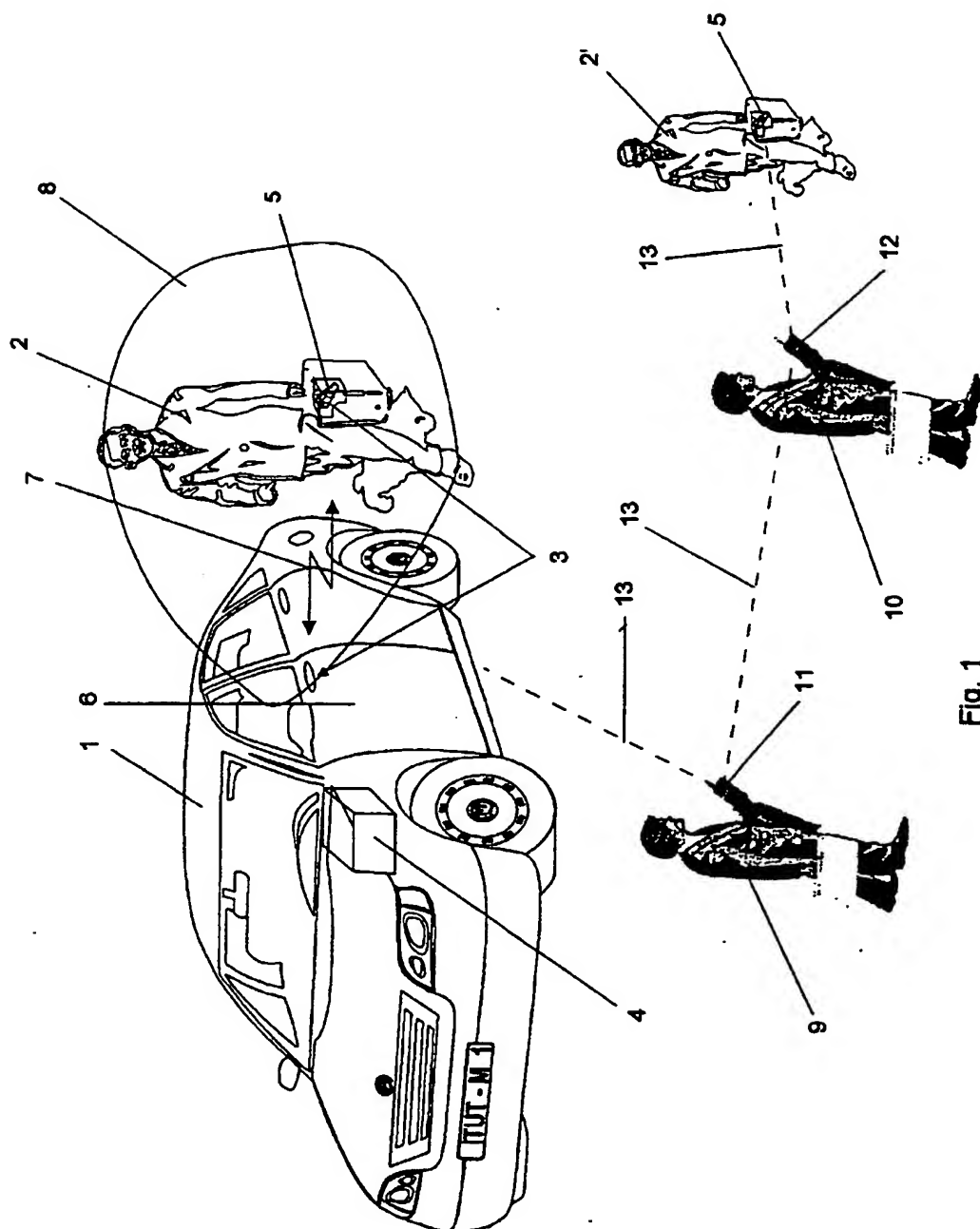


und/oder auf die Steuereinrichtung (4) mittels eines diese Information codierenden Signals übertragbar ist.

12. Schließsystem nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die in der Steuereinrichtung (4) ermittelte interne Laufzeit in der Steuereinrichtung (4) speicherbar und/oder auf den Schlüssel (5) mittels eines diese Information codierenden Signals übertragbar ist. 5 10
13. Schließsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (4) und/oder der Schlüssel (5) eine Kapazität enthält, daß in der Kapazität die interne Laufzeit sowie die gesamte Laufzeit als Spannung lad- und/oder entladbar ist, wobei die Größe der Spannung die Information zur jeweiligen Laufzeit codiert, derart daß sich die externe Laufzeit aus der Restspannung des Kondensators nach Übertragung des Signals ergibt. 15 20
14. Schließsystem nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal aus einer Folge von Einzelsignalen besteht, wobei wenigstens ein Einzelsignal die Steuereinrichtung (4) und/oder den Schlüssel (5) zwischen dem Ruhebetrieb und dem bestimmungsgemäßen Betrieb unschaltet und wenigstens ein weiteres Einzelsignal zwischen der Steuereinrichtung (4) und dem Schlüssel (5) übertragen wird. 25 30
15. Verfahren zum Betrieb eines Schließsystems nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schlüssel (5) und der Steuereinrichtung (4) ein Signal zur Bestimmung eines der gesamten Laufzeit des Signals entsprechenden Meßwertes, gegebenenfalls an variabler Stelle innerhalb des Protokolls zur Übertragung des Betriebssignals (7), übertragen wird, wobei insbesondere die interne Laufzeit des Signals in der Steuereinrichtung (4) und/oder im Schlüssel (5) ermittelt sowie der Meßwert um die interne Laufzeit korrigiert wird, und daß die Änderung des Zustandes der Steuereinrichtung (4) lediglich dann bewirkt wird, wenn der Meßwert innerhalb eines vorgegebenen Wertebereichs liegt. 35 40 45
16. Verfahren zum Betrieb eines Schließsystems nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes Betriebssignal S1 in der Art eines Synchronisationssignals von der Steuereinrichtung (4) zu einem ersten Zeitpunkt t1 gesendet wird, daß der Schlüssel (5) nach Empfang des ersten Betriebssignals S1 ein zweites Betriebssignal S2 in der Art eines Berechtigungssignals sendet, daß in der Steuereinrichtung (4) ein zu einem zweiten Zeitpunkt t2 vom Schlüssel (5) erwartetes zweites 50 55

Betriebssignal S2' erzeugt wird, daß das zweite Betriebssignal S2 von der Steuereinrichtung (4) an einem dritten Zeitpunkt t3 empfangen wird, und daß ein Vergleich des zum dritten Zeitpunkt t3 vorliegenden Teils des erwarteten zweiten Betriebssignals S2' mit dem zweiten Betriebssignal S2 erfolgt, wobei die Zustandsänderung der Steuereinrichtung (4) lediglich dann bewirkt wird, wenn der Vergleich einen bestimmten Grad an Übereinstimmung ergibt.

17. Verfahren zum Betrieb eines Schließsystems nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß während und/oder nach dem Senden des ersten Betriebssignals S1 zum Zeitpunkt t1 in der Steuereinrichtung (4) das vom zugehörigen Schlüssel (5) erwartete zweite Betriebssignal S2' erzeugt wird, und daß das erwartete zweite Betriebssignal S2' in etwa um die zwischen dem zweiten Zeitpunkt t2 und dem ersten Zeitpunkt t1 vorliegende Zeitspanne ( $T_v = t_2 - t_1$ ) verzögert wird.
18. Verfahren zum Betrieb eines Schließsystems nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleich zwischen dem zum dritten Zeitpunkt t3 vorliegenden Teil des erwarteten zweiten Betriebssignals S2' mit dem empfangenen zweiten Betriebssignal S2 durch eine logische UND-Verknüpfung vorgenommen wird.
19. Verfahren zum Betrieb eines Schließsystems nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes Betriebssignal S1 in der Art eines Synchronisationssignals von der Steuereinrichtung (4) zu einem ersten Zeitpunkt t1 gesendet wird, daß der Schlüssel (5) nach Empfang des ersten Betriebssignals S1 ein zweites Betriebssignal S2 in der Art eines Berechtigungssignals sendet, daß in der Steuereinrichtung (4) ein zweiter Zeitpunkt t2 bestimmt wird, an dem der Empfang des zweiten Betriebssignals S2 erwartet wird, daß das zweite Betriebssignal S2 von der Steuereinrichtung (4) an einem dritten Zeitpunkt t3 empfangen wird, und daß die Zustandsänderung der Steuereinrichtung (4) zusätzlich zur positiven Auswertung des zweiten Betriebssignals S2 lediglich dann bewirkt wird, wenn die zwischen dem dritten Zeitpunkt t3 und dem zweiten Zeitpunkt t2 auftretende Zeitspanne  $T_s = t_3 - t_2$  kleiner als ein vorgegebener Schwellwert ist.
20. Verfahren zum Betrieb eines Schließsystems nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß in der Steuereinrichtung (4) lediglich dann eine Auswertung des zweiten Betriebssignals S2 zur Berechtigung des Schlüssels (5) vorgenommen wird, falls die Zeitspanne  $T_s = t_3 - t_2$  kleiner als der Schwellwert ist.



**Fig. 1**

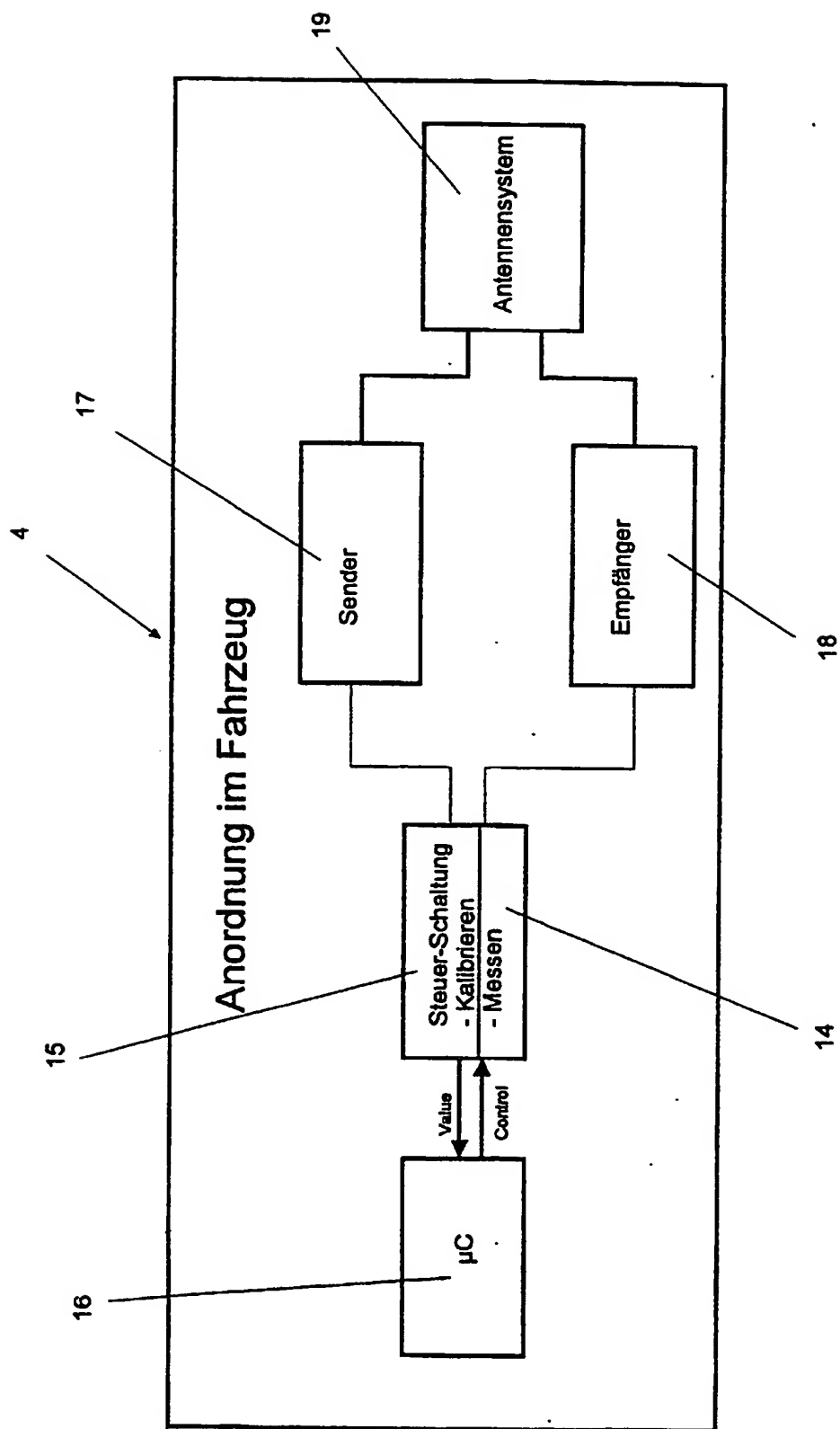


Fig. 2

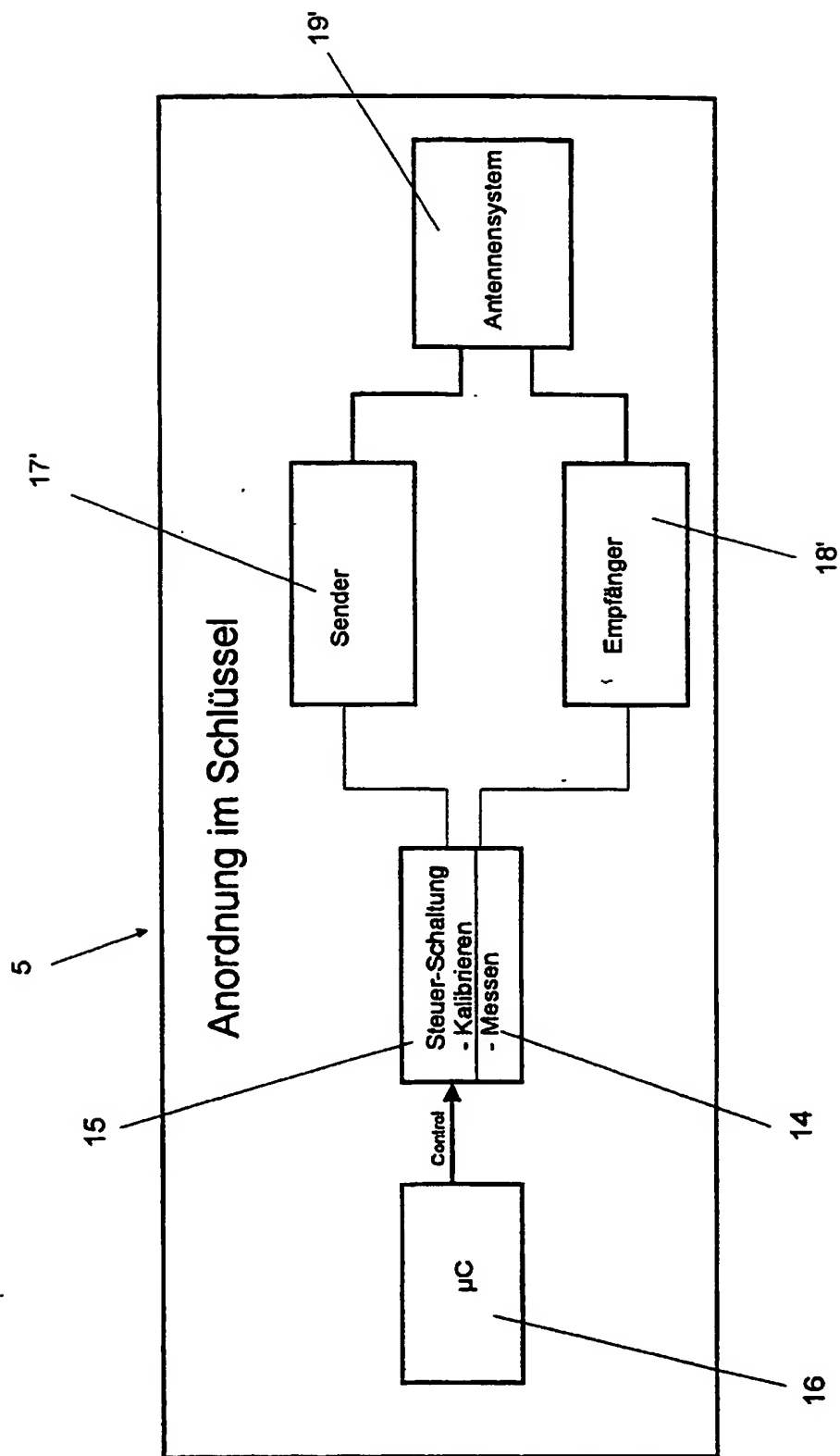


Fig. 3

Timing-Chart für die "Selbstkalibrierende Laufzeitmessung"

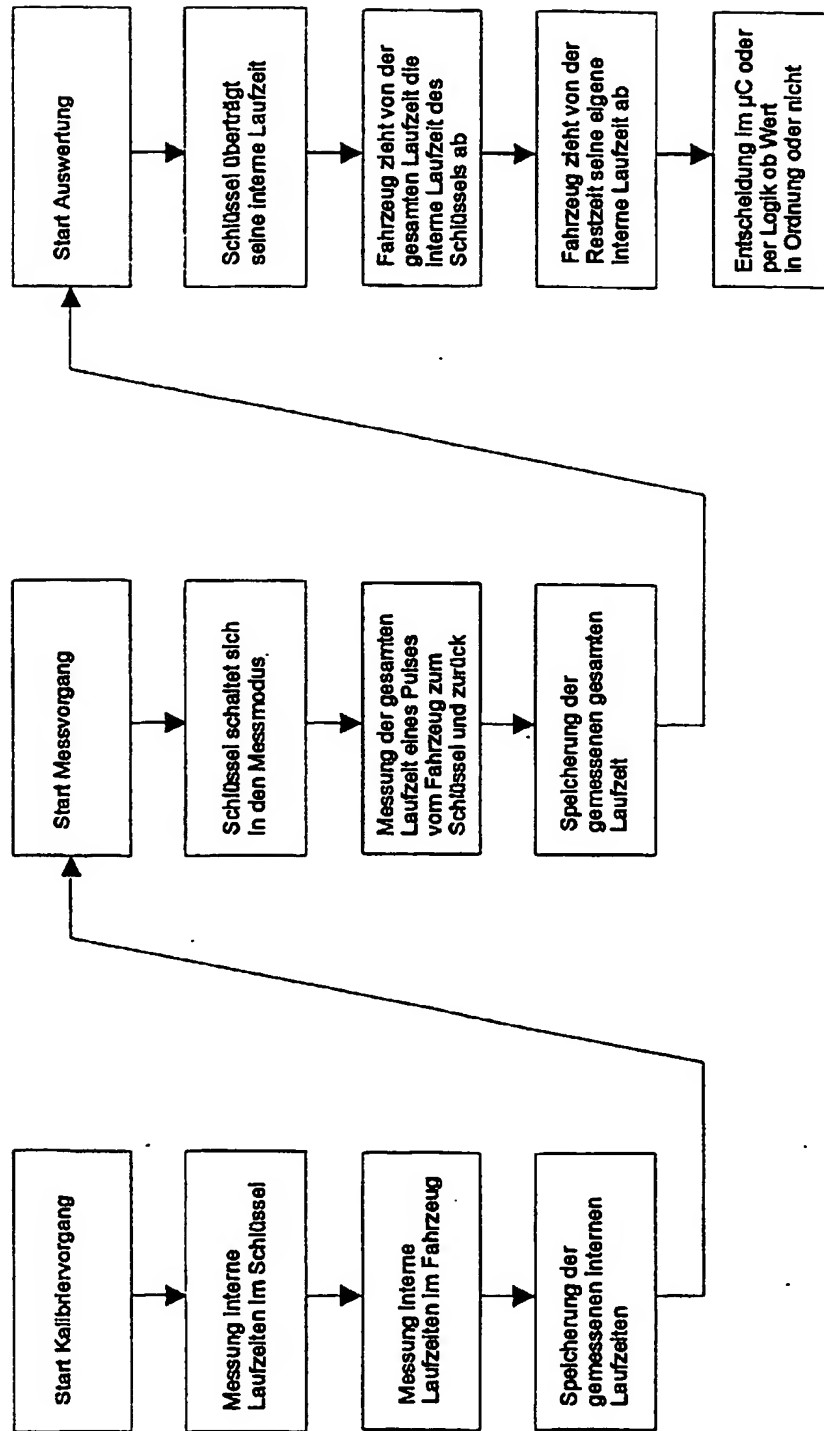


Fig. 4

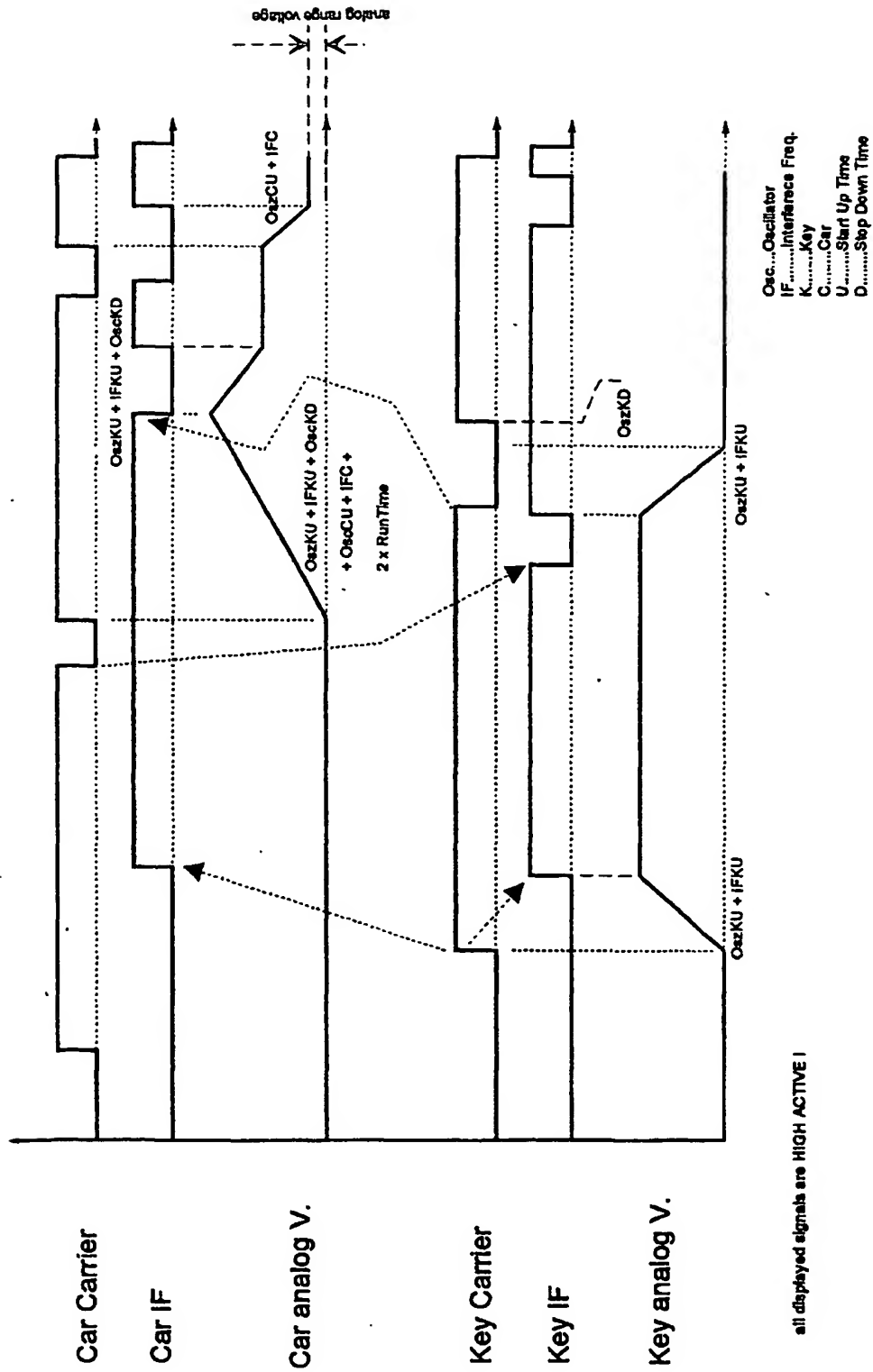


Fig. 5

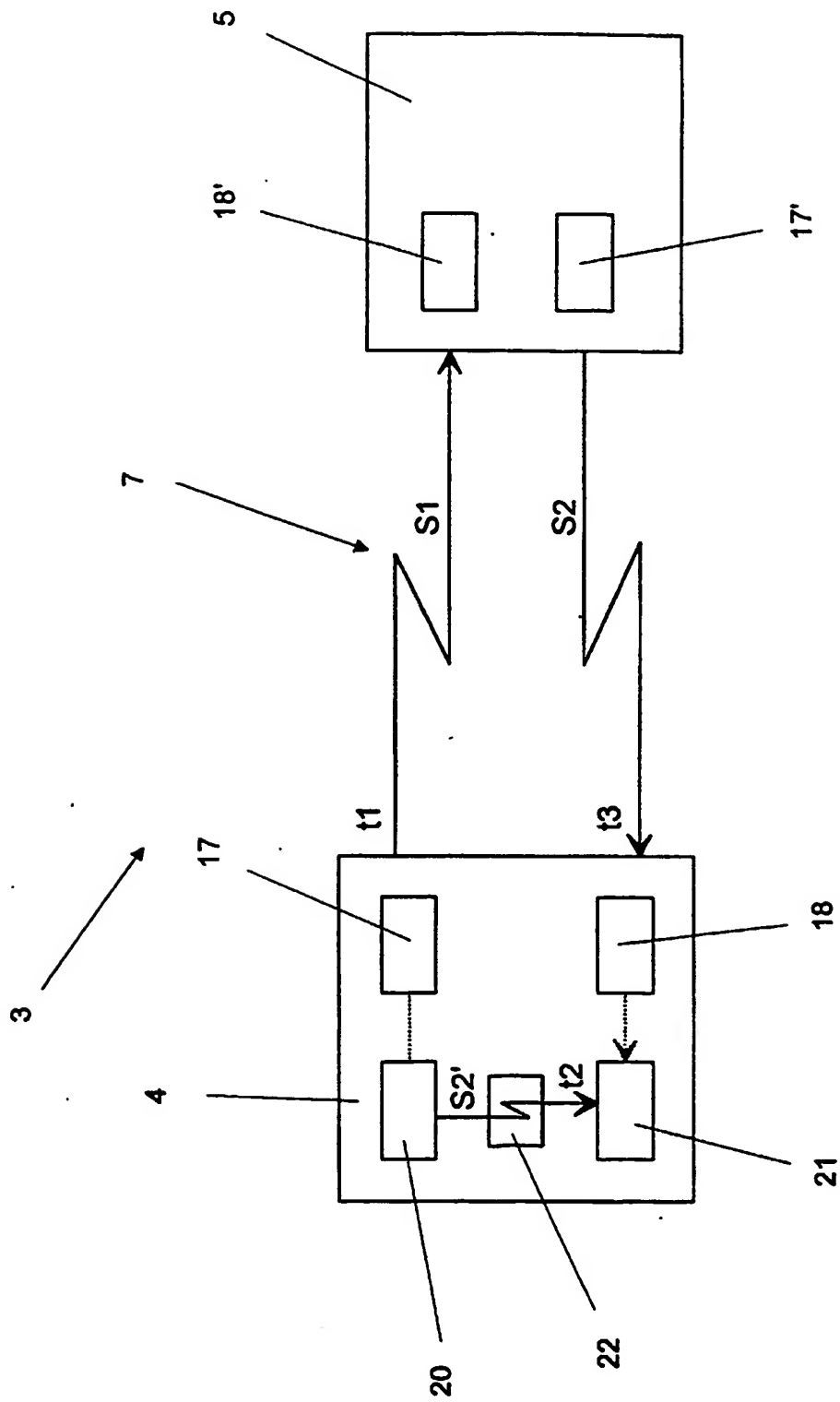


Fig. 6



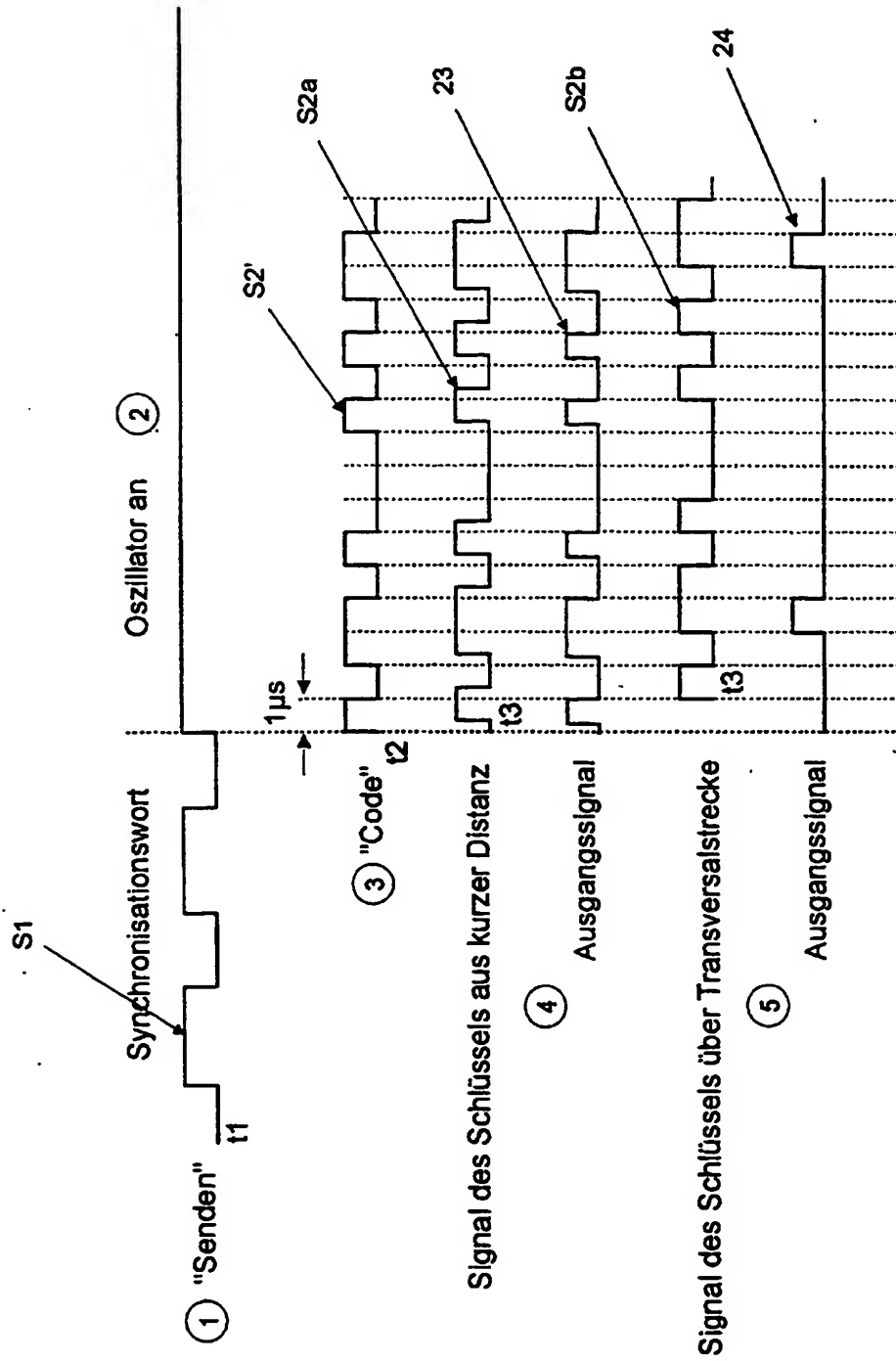


Fig. 7

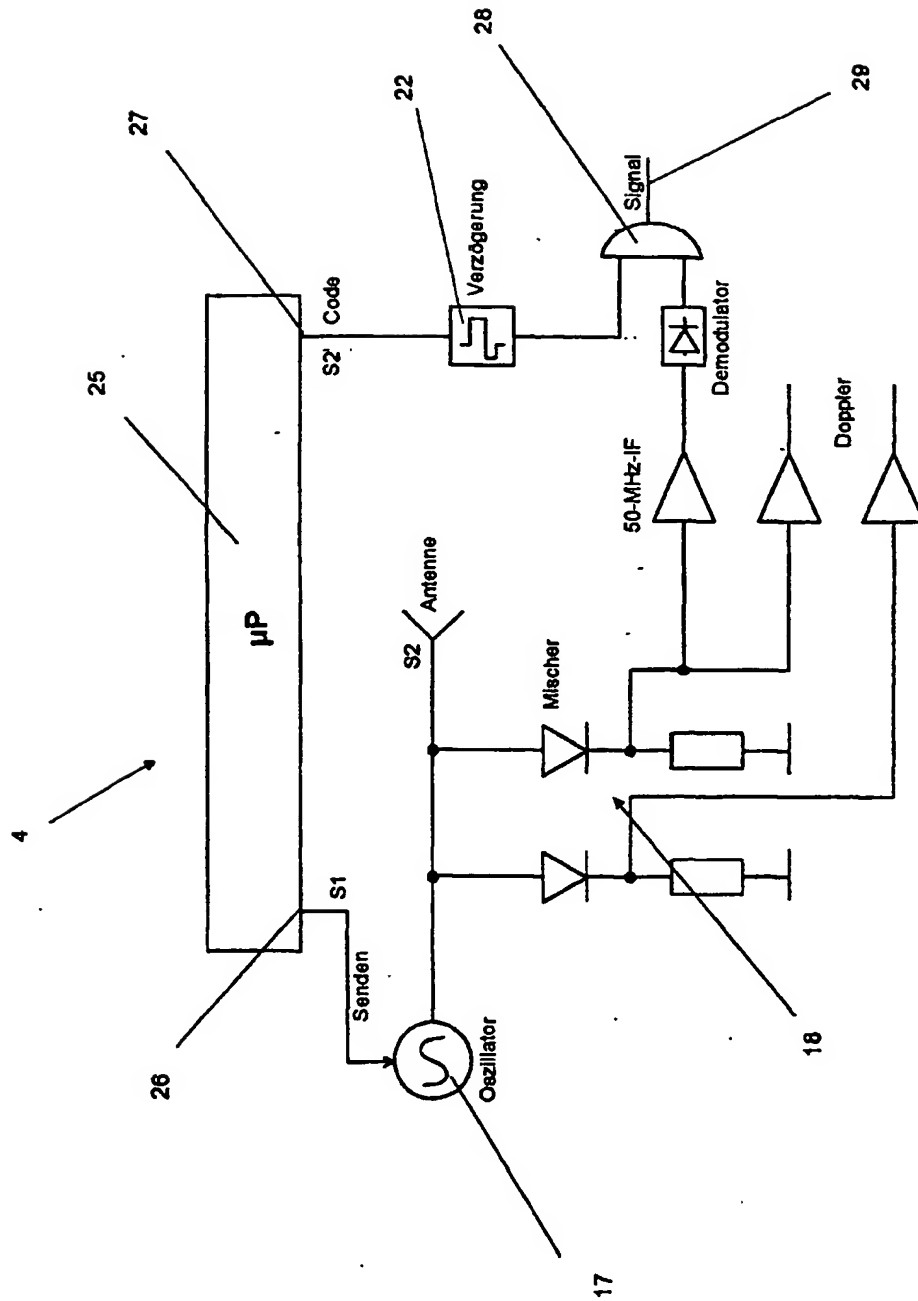


Fig. 8



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 11 7189

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 823 520 A (DAIMLER BENZ AG) 11. Februar 1998 (1998-02-11)	1, 6, 7	B60R25/00 E05B49/00
A	* Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 21 * * Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 5, Zeile 1 * * Spalte 7, Zeile 15 - Zeile 45; Abbildungen *	15	
X	EP 0 673 003 A (SIEMENS AG) 20. September 1995 (1995-09-20)	1	
	* Spalte 1, Zeile 21 - Spalte 2, Zeile 21 * * Spalte 3, Zeile 2 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen *		
X	DE 40 20 445 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 2. Januar 1992 (1992-01-02)	1	
	* Spalte 1, Zeile 25 - Zeile 55 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B60R E05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2000	Prüfer Areal Calama, A-A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (Pct/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 7189

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-01-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0823520	A	11-02-1998	DE	19632025 A	02-04-1998
			US	5983347 A	09-11-1999
EP 0673003	A	20-09-1995	DE	4409167 C	29-06-1995
			AT	172042 T	15-10-1998
			DE	59503820 D	12-11-1998
			ES	2123170 T	01-01-1999
			JP	7296211 A	10-11-1995
			US	5723911 A	03-03-1998
DE 4020445	A	02-01-1992	DE	4003280 A	08-08-1991
			DE	59009066 D	14-06-1995
			EP	0440974 A	14-08-1991
			ES	2071738 T	01-07-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82